

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04266052 A**

(43) Date of publication of application: **22.09.92**

(51) Int. Cl. **H01L 23/15**

(21) Application number: **03049069**

(71) Applicant: **KYOCERA CORP**

(22) Date of filing: **20.02.91**

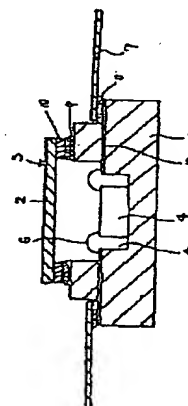
(72) Inventor: **TANAKA EMIKO**

**(54) SEMICONDUCTOR DEVICE HOUSING PACKAGE**

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a housing package for a semiconductor device, which is highly reliable in hermetically sealing the inside of the package, by firmly brazing an insulating substrate and a metal frame together.

**CONSTITUTION:** A metal frame 10 is constituted of a metal body which is composed of a core of alloy coated with copper in such a manner that the coating is about 20 to 40% of the core in cross section, wherein the alloy core substantially consists of 41.5-42.5wt.% nickel, and 57.5-58.5wt.% iron. With this structure, the metal frame 10 approximates an insulating substrate 1 in the thermal expansion coefficient; wherein the insulating substrate is made up of a mullite sintered body, and houses a semiconductor circuit device 4. Thereby, the metal frame 10 is firmly brazed with the insulating substrate 1.



COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-266052

(43) 公開日 平成4年(1992)9月22日

(51) Int.Cl.<sup>3</sup>  
H 0 1 L 23/15

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7352-4M

H 0 1 L 23/ 14

C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-49069

(22) 出願日 平成3年(1991)2月20日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72) 発明者 田中恵美子

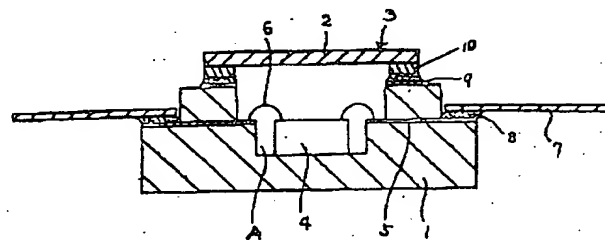
鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

(54) 【発明の名称】 半導体素子収納用パッケージ

(57) 【要約】

【目的】 絶縁基体と金属枠体とを強固にロウ付けし、容器内部の気密封止の信頼性が高い半導体素子収納用パッケージを提供することにある。

【構成】 金属枠体10を、ニッケル41.5乃至42.5重量%、鉄57.5乃至58.5重量%の合金から成る芯体の外表面に銅から成る被覆層を、該被覆層の断面積が芯体の断面積の20乃至40% となるように被着させた金属体で形成した。金属枠体10の熱膨張係数が半導体集積回路素子4を収容するムライト質焼結体から成る絶縁基体1の熱膨張係数に近似し、金属枠体10の絶縁基体1へのロウ付けが極めて強固なものとなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】上面に金属枠体がロウ付けされた絶縁基体と金属製蓋体とから成り、絶縁基体の金属枠体に金属製蓋体を取着することによって内部に半導体集積回路素子を収容するようになった半導体素子収納用パッケージにおいて、前記絶縁基体をムライト質焼結体で形成し、且つ金属枠体をニッケル41.5乃至42.5重量%、鉄57.5乃至58.5重量%の合金から成る芯体の外表面に銅から成る被覆層を、該被覆層の断面積が芯体の断面積の20乃至40%となるように被着させた金属体で形成したことを特徴とする半導体素子収納用パッケージ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体集積回路素子を収容するための半導体素子収納用パッケージの改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、半導体素子、特にLSI等の半導体集積回路素子を収容するための半導体素子収納用パッケージは、一般にアルミナセラミックス等の電気絶縁材料から成り、その上面略中央部に半導体集積回路素子を収容するための凹部及び該凹部周辺より外周端にかけて導出されたタングステン(W)、モリブデン(Mo)等の高融点金属粉末から成るメタライズ配線層を有する絶縁基体と、半導体集積回路素子を外部電気回路に電気的に接続するために前記メタライズ配線層に銀ロウ等のロウ材を介し取着された外部リード端子と金属製蓋体とから構成されており、絶縁基体の凹部底面に半導体集積回路素子を取着収容するとともに該半導体集積回路素子の各電極をボンディングワイヤを介してメタライズ配線層に接続し、しかる後、絶縁基体上面に金属製蓋体を取着させ絶縁基体と金属製蓋体とから成る容器内部に半導体集積回路素子を気密に封止することによって最終製品としての半導体装置となる。

【0003】尚、前記絶縁基体はその上面にコパル金属や42Alloy等から成る金属枠体が予めロウ付けされており、該金属枠体に金属製蓋体をシームウエルド等により溶接することによって金属製蓋体は絶縁基体に取り付けられ、容器が気密に封止される。

【0004】しかしながら、近時、半導体集積回路素子の大型化、信号の伝播速度の高速化が急激に進み、該半導体集積回路素子を上記従来の半導体素子収納用パッケージに収容した場合、以下に述べる欠点を有したものとなる。

【0005】即ち、(1)半導体集積回路素子を構成するシリコンとパッケージの絶縁基体を構成するアルミナセラミックスの熱膨張係数がそれぞれ $3.0 \sim 3.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 、 $6.0 \sim 7.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、大きく相違することから両者に半導体集積回路素子を作動させた際等に発生する熱が印加されると両者間に大きな熱応力が発生し、

該熱応力によって半導体集積回路素子が破損したり、絶縁基体より剥離して半導体装置としての機能を喪失させてしまう

【0006】(2)パッケージの絶縁基体を構成するアルミナセラミックスはその誘電率が $9 \sim 10$ (室温1MHz)と高いため、絶縁基体に設けたメタライズ配線層を伝わる信号の伝播速度が遅く、そのため信号の高速伝播を要求する半導体集積回路素子はその搭載収容が不可となる等の欠点を有していた。

【0007】そこで上記欠点を解消するために半導体素子収納用パッケージの絶縁基体をアルミナセラミックスに代えて半導体集積回路素子を構成するシリコンの熱膨張係数 $(3.0 \sim 3.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C})$ と近似した熱膨張係数 $4.0 \sim 4.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ を有し、且つ誘電率が6.3と低いムライト質焼結体を用いることが検討されている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このムライト質焼結体をパッケージの絶縁基体として使用した場合、該ムライト質焼結体はその熱膨張係数が $4.0 \sim 4.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、金属枠体の熱膨張係数(コパル金属や42Alloy： $5.2 \sim 6.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )と相違するため絶縁基体に金属枠体をロウ付けするとロウ付け部に両者の熱膨張係数の相違に起因する熱応力が内在し、その結果、金属枠体に小さな外力が印加されても該外力は前記内在応力と相俟って大きくなり、金属枠体を絶縁基体より剥がれさせてしまうという欠点を誘発した。

【0009】本発明は上面に金属枠体がロウ付けされた絶縁基体と金属製蓋体とから成り、絶縁基体の金属枠体に金属製蓋体を取着することによって内部に半導体集積回路素子を収容するようになった半導体素子収納用パッケージにおいて、前記絶縁基体をムライト質焼結体で形成し、且つ金属枠体をニッケル41.5乃至42.5重量%、鉄57.5乃至58.5重量%の合金から成る芯体の外表面に銅から成る被覆層を、該被覆層の断面積が芯体の断面積の20乃至40%となるように被着させた金属体で形成したことを特徴とするものである。

## 【0010】

【実施例】次に本発明を添付図面に示す実施例に基づき詳細に説明する。

【0011】図1は本発明にかかる半導体素子収納用パッケージの一実施例を示す断面図であり、1は絶縁基体、2は金属製蓋体である。この絶縁基体1と金属製蓋体2とで半導体集積回路素子4を収容するための容器3が構成される。

【0012】前記絶縁基体1はその上面中央部に半導体集積回路素子4を収容するための空所を形成する段状の凹部Aが設けてあり、凹部A底面には半導体集積回路素子4が接着材を介し取着される。

【0013】前記絶縁基体1はムライト質焼結体から成り、該ムライト質焼結体はその熱膨張係数が $4.0 \sim 4.5$

$\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、半導体集積回路素子4を構成するシリコンの熱膨張係数( $3.0\sim 3.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )と近似することから絶縁基体1の凹部A底面に半導体集積回路素子4を取着収容した後、両者に半導体集積回路素子4を作動させた際等に発生する熱が印加されたとしても両者間には大きな熱応力が発生することはない、該熱応力によって半導体集積回路素子4が破損したり、絶縁基体1より剥離したりすることはない。

【0014】また前記絶縁基体1には凹部Aの周辺から容器3の外壁にかけてメタライズ配線層5が形成されており、該メタライズ配線層5の凹部A周辺部には半導体集積回路素子4の各電極がボンディングワイヤ6を介し電氣的に接続され、また容器3の外壁に導出された部位には外部電気回路と接続される外部リード端子7が銀ロウ等のロウ材8を介し取着されている。

【0015】尚、前記ムライト質焼結体から成る絶縁基体1は例えば、ムライト( $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ )、シリカ( $\text{SiO}_2$ )、マグネシア( $\text{MgO}$ )、カルシア( $\text{CaO}$ )等の原料粉末に適当な有機溶剤、溶媒を添加混合して泥漿状となすとともにこれをドクターブレード法を採用することによってセラミックグリーンシート(セラミック生シート)を形成し、しかる後、前記セラミックグリーンシートに適当な打ち抜き加工を施すとともに複数枚積層し、高温( $1400\sim 1800^{\circ}\text{C}$ )で焼成することによって製作される。

【0016】また前記メタライズ金属層5はタングステン、モリブデン等の高融点金属粉末から成り、従来周知のスクリーン印刷法等の厚膜手法を採用することによって絶縁基体1の凹部A周辺から容器3の外壁に導出するよう被着形成される。

【0017】前記メタライズ配線層5は絶縁基体1を構成するムライト質焼結体の誘電率が6.3と低いことからそれを伝わる電気信号の伝播速度を極めて速いものとなすことができ、これによってパッケージ内に信号の伝播速度が速い高速駆動を行う半導体集積回路素子4を収容することも可能となる。

【0018】また前記メタライズ配線層5にロウ付けされる外部リード端子7は内部に収容する半導体集積回路素子4を外部電気回路に接続する作用を為し、外部リード端子7を外部電気回路に接続することによって内部に収容される半導体集積回路素子4はメタライズ配線層5及び外部リード端子7を介し外部電気回路に電氣的に接続されることとなる。

【0019】前記外部リード端子7はコパール金属や42 Alloy等の金属から成り、コパール金属等のインゴット(塊)を従来周知の圧延加工法を採用することによって所定の板状に形成される。

【0020】また前記絶縁基体1にはその上面にメタライズ金属層9が被着形成されており、該メタライズ金属層9上には金属棒体10が銀ロウ等のロウ材を介しロウ付

けされている。

【0021】前記絶縁基体1上面のメタライズ金属層9はタングステン、モリブデン等の高融点金属粉末から成り、該タングステン粉末等に適当な有機溶剤、溶媒を添加混合して得た金属ペーストを絶縁基体1の上面に従来周知のスクリーン印刷法により印刷塗布するとともにこれを高温で焼き付けることによって絶縁基体1の上面に被着形成される。

【0022】また前記メタライズ金属層9にロウ付けされる金属棒体10は金属製蓋体2を絶縁基体1に取着する際の下地金属部材として作用し、金属棒体10に金属製蓋体2をシームウエルド法等により溶接することによって金属製蓋体2は絶縁基体1上に取着される。

【0023】前記金属棒体10はニッケル41.5乃至42.5重量%、鉄57.5乃至58.5重量%の合金から成る芯体の外表面に銅から成る被覆層を、該被覆層の断面積が芯体の断面積の20乃至40%となるように被着させた金属体から成り、その熱膨張係数が $4.7\sim 4.9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ のものとなっている。

【0024】前記金属棒体10はその熱膨張係数が $4.7\sim 4.9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、絶縁基体1を構成するムライト質焼結体の熱膨張係数と近似していることから絶縁基体1に被着させたメタライズ金属層9に金属棒体10をロウ付けする際、絶縁基体1と金属棒体10の間には両者の熱膨張係数の相違に起因する大きな熱応力が発生することはない、両者のロウ付け部に大きな応力が内在することもない。従って、ロウ付け後、金属棒体2に外力が印加されたとしても該外力がロウ付け部に内在する応力と相俟って大となり、金属棒体2を絶縁基体1より剥がれさせることはない。

【0025】尚、前記金属棒体10は、例えばニッケル41.5乃至42.5重量%、鉄57.5乃至58.5重量%を加熱溶融させてニッケル-鉄合金のインゴット(塊)を作り、次に前記インゴットの外表面に銅を圧接させ、しかる後、これを圧延することによって製作される。

【0026】また前記金属棒体10はニッケル、鉄の量及び芯体と被覆層の断面積の比率が上述した範囲から外れると金属棒体10の熱膨張係数が絶縁基体1を構成するムライト質焼結体に対して大きくなりすぎ、その結果、金属棒体10を絶縁基体1に強固に取着させることができなくなる。従って、前記金属棒体10はニッケル41.5乃至42.5重量%、鉄57.5乃至58.5重量%の合金から成る芯体の外表面に銅から成る被覆層を、該被覆層の断面積が芯体の断面積の20乃至40%となるように被着させた金属体で形成するものに特定される。

【0027】また前記メタライズ金属層9及び金属棒体10はその各々の露出外表面にニッケル、金等の耐蝕性に優れた金属をメッキにより $2.0$ 乃至 $20.0\mu\text{m}$ の厚みに層着させておくとメタライズ金属層9及び金属棒体10が酸化腐食し、変色するのを有効に防止することができる。

5

従って、メタライズ金属層9及び金属枠体10の露出外表面には酸化腐食による変色を有効に防止するためにニッケル、金等を2.0乃至20.0 $\mu\text{m}$ の厚みに層着しておくことが好ましい。

【0028】かくして本発明の半導体素子収納用パッケージによれば絶縁基体1の凹部A底面に半導体集積回路素子4を接着材を介し取着するとともに半導体集積回路素子4の各電極をメタライズ配線層5にボンディングワイヤ6を介し電氣的に接続し、しかる後、絶縁基体1の上面にロウ付けした金属枠体10に金属製蓋体2をシーム

【0029】尚、本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲であれば種々の変更は可能であり、例えば外部リード端子7を金属枠体10と同じ金属体、即ち、ニッケル41.5乃至42.5重量%、鉄57.5乃至58.5重量%の合金から成る芯体の外表面に銅から成る被覆層を、該被覆層の断面積が芯体の断面積の20乃至40%となるように被着させた金属体を使用すれば外部リード端子7の絶縁基体1への取着が極めて強固なものとなる。従って、外部リード端子7を絶縁基体1に極めて強固に取着させるには外部リード端子7をニッケル41.5乃至42.5重量%、鉄57.5乃至58.5重量%の合金から成る芯体の外表面に銅から成る被覆層を、該被覆層の断面積が芯体の断面積の20乃至40%となるように被着させた金属体で形成しておくことが好ましい。

【0030】また外部リード端子7の露出外表面にニッケル、金等の耐蝕性に優れ、且つ良導電性である金属をメッキにより2.0乃至20.0 $\mu\text{m}$ の厚みに層着させておくと外部リード端子7が酸化腐食し、変色するのを有効に防止することができるとともに外部リード端子7と外部電気回路との電氣的接続を極めて良好なものとなすことができる。従って、外部リード端子7の酸化腐食による変色を有効に防止し、且つ外部電気回路との電氣的接続を良好とするためには外部リード端子7の露出外表面にニッケル、金等を2.0乃至20.0 $\mu\text{m}$ の厚みに層着しておくことが好ましい。

【0031】

6

【発明の効果】本発明の半導体素子収納用パッケージによれば、半導体集積回路素子を収容する容器をムライト質焼結体で形成したことから絶縁容器の熱膨張係数を半導体集積回路素子の熱膨張係数に近似させることができ、その結果、絶縁容器内に半導体集積回路素子を収容した後、半導体集積回路素子を作動させた際等に発生する熱が絶縁基体と半導体集積回路素子の両者に印加されたとしても両者間には大きな熱応力が発生することはない、該熱応力によって半導体集積回路素子が破損したり、絶縁基体より剥離したりすることはない。

【0032】またムライト質焼結体より成る絶縁基体はその誘電率が6.3と低いため該絶縁基体に設けたメタライズ配線層を伝わる電気信号の伝播速度を極めて速いものとなすことができ、その結果、絶縁容器内部に高速駆動を行う半導体集積回路素子の収容も可能となる。

【0033】更に金属枠体をニッケル41.5乃至42.5重量%、鉄57.5乃至58.5重量%の合金から成る芯体の外表面に銅から成る被覆層を、該被覆層の断面積が芯体の断面積の20乃至40%となるように被着させた金属体で形成したことからその熱膨張係数を絶縁基体に近似させることができ、その結果、絶縁基体の上面に金属枠体をロウ付けする際、絶縁基体と金属枠体との間には両者の熱膨張係数の相違に起因する熱応力は殆ど発生せず、絶縁基体上面に金属枠体を極めて強固にロウ付けすることを可能として高信頼性の半導体素子収納用パッケージを提供することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体素子収納用パッケージの一実施例を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1・・・絶縁基体
- 2・・・金属製蓋体
- 3・・・容器
- 5・・・メタライズ配線層
- 7・・・外部リード端子
- 9・・・メタライズ金属層
- 10・・・金属枠体
- A・・・凹部

【図1】

